

AVALIAÇÃO – INFERÊNCIA BIVARIADA

Felipe Neres Silva Bezerra

RGM: 1901333-7

Exercício 1

Um trabalhador, suspeitando que o preço dos estacionamento na região em que trabalha é acima da média da região em que ele mora, resolveu avaliar se sua suspeita era verdadeira. Ele coletou informações do preço de meia diária (12 h) em cinco estacionamentos próximos a seu trabalho e em cinco estacionamentos próximos a sua residência. Os resultados estão apresentados na tabela abaixo. Com base nessas informações, determine se a suspeita do indivíduo é verdadeira ou não. Assuma um $\alpha = 2,5\%$ e considere que a normalidade e a homogeneidade foram respeitadas. Custo do período de 12 h (em R\$).

Custo do período de 12h (em R\$)	
Próximo ao trabalho	Próximo à residência
35,00	25,00
40,00	18,00
50,00	30,00
45,00	20,00
45,00	25,00

$$\bar{X}_t = 43; s_t = 5,7; n_t = 5; \bar{X}_r = 23,6; s_r = 4,72; n_r = 5$$

$$\begin{cases} H_0: \bar{X}_t \leq X_r \\ H_1: \bar{X}_t > X_r \end{cases} \rightarrow \begin{cases} H_0: 43 \leq 23,6 \\ H_1: 43 > 23,6 \end{cases}$$

$$t = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_r}{\sqrt{\frac{s_t^2}{n_t} + \frac{s_r^2}{n_r}}} = \frac{43 - 23,6}{\sqrt{\frac{5,7^2}{5} + \frac{4,72^2}{5}}} = 5,8617$$

$$\alpha^* = 0,0001$$

$$RC = \{t > 2,306\}$$

Sob o nível de significância de 2,5%, tendo o valor de $t = 5,8617$ pertencente à região crítica, rejeita-se H_0 e admite-se que o preço do estacionamento próximo a onde o trabalhador trabalha é, em média, maior que o preço próximo a onde reside.

Exercício 2

Um dos estudos em psicologia social e educacional mais citados é de Rosenthal e Jacobson (1966), sobre como a expectativa dos professores pode influenciar o desempenho acadêmico das crianças. Rosenthal e Jacobson foram a uma escola básica e receberam a permissão de aplicar um teste de inteligência em todas as crianças. O teste havia sido desenvolvido

recentemente e se baseava em uma inteligência não verbal que nenhum dos estudantes ou professores teria provavelmente visto antes. Assim, os pesquisadores foram capazes de criar expectativas nos professores, principalmente ao informá-los (erroneamente e de propósito) que o novo teste era “um teste para o desabrochar da inteligência”. Os pesquisadores selecionaram aleatoriamente alguns alunos e informaram aos professores que aqueles haviam obtido desempenhos excepcionais no teste. Claramente, aqueles estudantes não haviam sido identificados com base em seus desempenhos reais. Em outras palavras, eles conduziram um experimento para testar as expectativas dos professores.

Oito meses depois, retornaram e administraram o mesmo teste novamente em todas as salas de aula. Sem grandes surpresas, a maioria das crianças apresentou um melhor desempenho nos testes, visto que completaram quase um ano de formação acadêmica. A pergunta principal, é claro, era se as crianças que haviam sido previamente rotuladas como “potencialmente inteligentes” apresentariam aumentos de desempenho ainda maiores do que as demais crianças (que não haviam sido rotuladas). A tabela abaixo apresenta informações resumidas de parte dos dados desse trabalho. Com base nessas informações, determine se as crianças rotuladas apresentaram um desempenho melhor do que as crianças não rotuladas. Assuma um $\alpha = 2,5\%$ e considere que a normalidade e a homogeneidade foram respeitadas.

A criança foi rotulada	n	Média do desempenho	Desvio padrão
Não	19	12,00	16,39
Sim	11	27,36	12,57

$$\begin{cases} H_0: \bar{X}_s \leq X_s \\ H_1: \bar{X}_s > X_n \end{cases} \rightarrow \begin{cases} H_0: 43 \leq 23,6 \\ H_1: 43 > 23,6 \end{cases}$$

$$t = \frac{\bar{X}_s - \bar{X}_n}{\sqrt{\frac{s_s^2}{n_s} + \frac{s_n^2}{n_n}}} = \frac{27,36 - 12}{\sqrt{\frac{12,57^2}{11} + \frac{16,39^2}{19}}} = 2,6784$$

$$\alpha^* = 0,0038$$

$$RC = \{t > 2,048\}$$

Conforme o valor de $t = 2,6784$ pertencente à região crítica, a nível de significância de 2,5%, rejeita-se H_0 e assume-se que as crianças previamente rotuladas como “potencialmente inteligentes” apresentaram ganhos de desempenho acima dos ganhos de desempenho das demais crianças.

Exercício 2

Dois laboratórios determinaram a quantidade de cloro das mesmas amostras de água retiradas da rede de abastecimento de uma cidade. Com base nessas informações, há evidências suficientes para afirmar que existem diferenças significativas entre as medições realizadas pelos dois laboratórios? Assuma um $\alpha = 1\%$ e considere que a normalidade foi respeitada.

Amostra	Laboratório	
	A	B
1	1,15	1,00

2	1,86	1,90
3	0,75	0,90
4	1,82	1,80
5	1,14	1,20
6	1,65	1,70
7	1,90	1,95

$$\bar{D} = 0,03; s_D = 0,0922; n = 7$$

$$t = \frac{\bar{D}}{\sqrt{\frac{s_D^2}{n}}} = \frac{0,03}{\sqrt{\frac{0,0922^2}{7}}} = 0,86007$$

$$\alpha^* = 0,1949$$

$$RC = \{t < -3,7074 \text{ ou } t > 3,7074\}$$

Conforme o valor de $t = 0,86007$ não pertence à região crítica, a nível de significância de 1%, aceita-se H_0 e assume-se que não existem diferenças significativas entre as medições realizadas por ambos os laboratórios.

Exercício 2

Deseja-se verificar se o número de acidentes em uma estrada muda conforme o dia da semana. O número de acidentes observado para cada dia, de uma semana escolhida aleatoriamente, foi de: (Considere um $\alpha = 0,05$.)

Dia da Semana	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	TOTAL
Observado	20	10	10	15	30	20	35	140
Esperado	20	20	20	20	20	20	20	140
Qui ²	0	5	5	1,25	5	0	11,25	27,5
Qui ² Tabelado								12,6

Como o valor qui-quadrado obtido (27,5) para as 7 classes (g.l.=6) foi maior que o esperado ao acaso ($\alpha = 0,05$; $\chi^2_{\text{tabelado}} = 12,6$), rejeita-se a hipótese nula e admite-se que a frequências observada de acidentes ao longo dos dias da semana escolhida é diferente da frequência esperada.

Exercício 3

Um pesquisador resolveu avaliar se a droga Prozac (fluoxetina) apresentaria efeitos benéficos no tratamento da anorexia, em pacientes que sofrem desse distúrbio. O Prozac é um inibidor seletivo da recaptação de serotonina, utilizado normalmente para combater sintomas de depressão, pânico, ansiedade, e sintomas obsessivos-compulsivos. Após o tratamento, observou-se se o quadro de anorexia seria superado (Sucesso), ou se haveria reincidência do distúrbio alimentar (Falha). Com base nos resultados abaixo, justifique se há associação entre o tipo de tratamento e a permanência do distúrbio alimentar. Considere um $\alpha = 0,05$.

Anorexia - Observado			
Droga	Sucesso	Falha	TOTAL
Prozac	13	36	49
Placebo	14	30	44
TOTAL	27	66	93

Anorexia - Proporção			
Droga	Sucesso	Falha	TOTAL
Prozac	0,152966	0,373916	0,526882
Placebo	0,137357	0,335761	0,473118
TOTAL	0,290323	0,709677	1

Anorexia - Esperado			
Droga	Sucesso	Falha	TOTAL
Prozac	14,22581	34,77419	49
Placebo	12,77419	31,22581	44
TOTAL	27	66	93

Anorexia - Qui ²			
Droga	Sucesso	Falha	TOTAL
Prozac	0,105625	0,04321	0,148835
Placebo	0,117628	0,048121	0,165748
TOTAL	0,223253	0,091331	0,314584

$$\chi^2_{\text{tabelado}}(\alpha = 0,05; g.l. = 1) = 3,84$$

Como o valor qui-quadrado obtido (0,314) foi menor que o esperado ao acaso ($\alpha = 0,05$; $\chi^2_{\text{tabelado}} = 3,84$), aceita-se a hipótese nula e admite-se que não há tendência a associar o tipo de tratamento com Prozac e a permanência da anorexia nos pacientes observados.

Exercício 4

Um amante dos Três Patetas resolveu contar e dividir em categorias o número de tapas na cara sofrido por cada um dos Patetas ao longo de 199 episódios, originalmente criados para a televisão. Existe associação entre o número de tapas sofridos e quem o sofreu? Considere um $\alpha = 0,05$. Os resultados dessa análise estão apresentados na tabela a seguir:

Observado		Pateta que recebeu o tapa			
		Curly	Shemp	Joe	TOTAL
Pateta que recebeu o tapa	0 a 10 tapas	49	34	10	93
	11 a 20 tapas	36	21	5	62
	21 a 30 tapas	7	14	5	26
	mais de 31 tapas	5	8	5	18
	TOTAL	97	77	25	199

Proporção		Pateta que recebeu o tapa			
		Curly	Shemp	Joe	TOTAL
Pateta que recebeu o tapa	0 a 10 tapas	0,227797	0,180829	0,058711	0,467337
	11 a 20 tapas	0,151865	0,120553	0,03914	0,311558
	21 a 30 tapas	0,063685	0,050554	0,016414	0,130653
	mais de 31 tapas	0,04409	0,034999	0,011363	0,090452
	TOTAL	0,487437	0,386935	0,125628	1

Esperado		Pateta que recebeu o tapa			
		Curly	Shemp	Joe	TOTAL
Pateta que recebeu o tapa	0 a 10 tapas	11,16207	6,148178	0,587106	17,89735
	11 a 20 tapas	5,467135	2,531603	0,195702	8,19444
	21 a 30 tapas	0,445797	0,70776	0,082069	1,235625
	mais de 31 tapas	0,220449	0,279993	0,056817	0,557259
	TOTAL	17,29545	9,667534	0,921694	27,88467

Qui ²		Pateta que recebeu o tapa			
		Curly	Shemp	Joe	TOTAL
Pateta que recebeu o tapa	0 a 10 tapas	128,2656	126,1714	150,914	405,351
	11 a 20 tapas	170,52	134,7295	117,9409	423,1904
	21 a 30 tapas	96,36134	249,6378	294,7051	640,7043
	mais de 31 tapas	103,6254	212,8572	430,0679	746,5505
	TOTAL	498,7723	723,3959	993,6279	2215,796

$$\chi^2_{\text{tabelado}}(\alpha = 0,05; g.l. = 6) = 12,6$$

Como o valor qui-quadrado obtido (2215,796) foi maior que o esperado ao acaso ($\alpha = 0,05$; $\chi^2_{\text{tabelado}} = 12,6$), rejeita-se a hipótese nula e admite-se que há associação entre o número de tapas sofridos em cada episódio e o personagem que os sofreu.